

Version Dezember 2017

## Factsheet

# Berufliche Ultraviolett-Exposition und Hautkrebs

Hanspeter Rast

### Zusammenfassung

*Hautkrebs ist zu einem wesentlichen Teil durch Ultraviolett-Licht verursacht. Bei langjährig als Outdoorworker tätigen Arbeitnehmenden mit Hautkrebs stellt sich daher die Frage, ob eine Berufskrankheit vorliegt. Für das Spinaliom und seine Vorstufen ist in einer grösseren Anzahl von Studien konsistent nachgewiesen, dass es bei langjähriger chronischer Ultraviolett-Exposition zu einer wesentlichen Risikoerhöhung kommt. Auch beim Basaliom ist in verschiedenen Studien eine erhebliche Risikoerhöhung bei typischer Outdoor-Arbeit beschrieben worden. Bei diesen Tumorformen sollte unter bestimmten Voraussetzungen eine Anmeldung bei der Unfallversicherung vorgenommen werden, damit das Vorliegen einer Berufskrankheit geprüft wird. Präventive Massnahmen am Arbeitsplatz zum Schutz vor Ultraviolett-Licht sind generell angezeigt. Die Empfehlungen zum Vorgehen bei Hautkrebs wurden 2010 im Suva Medical publiziert und als Factsheet aufbereitet. Ein Kommentar mit Update findet sich am Ende des Textes.*

Ultraviolett-Licht (UV) wird heute als die bedeutendste Ursache für Hautkrebs angesehen. Bei den in Betracht fallenden Tumoren handelt es sich um das maligne Melanom, das Plattenepithelkarzinom (Spinaliom) und seine Vorstufen sowie um das Basaliom. Die kanzerogene Wirkung des UV-Lichtes auf die Haut ist sowohl experimentell als auch epidemiologisch gut belegt. An der Entstehung von Hautkrebs ist sowohl UVB- als auch UVA-Licht ursächlich beteiligt. Zur Schädigung kommt es dabei durch DNA-Mutationen, aber auch indirekt durch die Induktion einer Immunsuppression.

Für Arbeitnehmende, die üblicherweise im Freien arbeiten, liess sich auch in unseren Breitengraden eine Erhöhung der UV-Jahresexposition gegenüber im Innern von Gebäuden Beschäftigten um einen Faktor 3 bis 5 nachweisen [1]. Zudem ist die effektive UV-Exposition nicht nur an verschiedenen Körperpartien sehr unterschiedlich, sondern auch entscheidend von der Höhenlage abhängig, wie eine Studie bei Bauarbeitern im Kanton Wallis aufgezeigt hat [2].

Die nicht melanozytären Malignome der Haut gehören zu den häufigsten Tumoren überhaupt. Allerdings ist die Datenlage zur Häufigkeit in manchen Ländern lückenhaft, da sie oft in den Tumorregistern nicht erfasst werden. Dennoch lässt sich beispielsweise für das Plattenepithelkarzinom der Haut in Europa eine Inzidenzrate zwischen 5.6 und 28.9 pro 100000 Einwohner bei Männern und zwischen 2.5 und 17.1 pro 100000 Einwohnern bei Frauen errechnen [3]. Dazu kommen «Präkanzerosen» wie aktinische (solare) Keratosen und Morbus Bowen. Beide Hautveränderungen werden heute als Plattenepithelkarzinome

in situ angesehen. Für Basaliome geht man in Schätzungen gar von einer mindestens doppelt so hohen Inzidenz wie beim Plattenepithelkarzinom der Haut (Spinaliom) aus.

Auch wenn der Zusammenhang zwischen den genannten Tumoren und UV-Licht im Allgemeinen akzeptiert ist, ist die Kausalitätsfrage nicht nur bezogen auf einzelne Tumorformen, sondern auch auf die individuelle Situation komplex.

### **Schwierigkeiten, Hautkrebs als Berufskrankheit zu beurteilen**

Da die UV-Exposition der Bevölkerung sehr entscheidend vom Breitengrad auf der Erde abhängt, sind epidemiologische Daten anderer Länder oder Kontinente nur sehr eingeschränkt zur Risikobewertung für berufliche Hautkrebsformen in Mitteleuropa heranzuziehen. Zudem sind Arbeitsbedingungen bei Outdoorworkern weltweit schwer vergleichbar. Bekannt ist auch, dass das Risiko zur Entwicklung von UV-bedingtem Hautkrebs vom Hauttyp (nach Fitzpatrick), von der Art der UV-Einwirkung (intermittierend-intensiv oder chronisch) und vom Lebensalter (z.B. schwere Sonnenbrände im Kindesalter) abhängen. Eine UV-Exposition findet oft sowohl beruflich als auch ausserberuflich statt. Zudem hat die UV-Exposition in der Freizeit in den letzten Jahrzehnten wegen Ferienreisen und sportlichen Outdoor-Aktivitäten tendenziell zugenommen. Nebst der natürlichen UV-Exposition kommen in manchen Fällen berufliche und ausserberufliche künstliche UV-Expositionen dazu.

Die schwierige Abgrenzung von beruflicher und ausserberuflicher Exposition sowie die schlechte Datenlage mit Hinblick auf berufsbezogene Epidemiologie und Expositions-kataster haben dazu geführt, dass UV-bedingte Hauttumoren in manchen Ländern bis heute nicht in der Berufskrankheitenliste aufgeführt sind.

In der Schweiz werden Berufskrankheiten aufgrund der Vorgaben des Unfallversicherungsgesetzes beurteilt. In der «Liste der schädigenden Stoffe und der arbeitsbedingten Erkrankungen» nach Artikel 14 der Verordnung über die Unfallversicherung (UVV), Anhang 1, ist Ultraviolett sogar explizit genannt: «Erkrankungen durch nicht ionisierende Strahlen (Laser, Mikrowellen, Ultraviolett, Infrarot usw.): Alle Arbeiten.» Diese gesetzliche Vorgabe begründet die Anerkennung von UV-bedingten Hautveränderungen als Berufskrankheit in denjenigen Fällen, in welchen die berufliche Verursachung ausschliesslich oder vorwiegend ist.

Die oben genannten Schwierigkeiten des Nachweises eines Zusammenhanges zwischen beruflicher UV-Exposition und Hautkrebserkrankung, die auch den Dermatologen und Arbeitsmedizinern bekannt sind, hatten jedoch bewirkt, dass nur in wenigen Fällen eine Anmeldung und Anerkennung von Hautkrebs als Folge einer beruflichen UV-Einwirkung erfolgt ist. Publikationen insbesondere von T.L. Diepgen et al. haben dazu geführt, dass das Thema UV und Berufskrankheit in berufsdermatologischen, arbeits- und versicherungsmedizinischen Gremien intensiv diskutiert wurde. Die in den erwähnten Publikationen zusammengetragenen epidemiologischen Daten, aber auch spätere Publikationen aus regionalen deutschen Krebsregistern bildeten eine geeignete Grundlage, um Schlussfolgerungen für die Praxis in der Schweiz abzuleiten.

## **Zusammenhang zwischen Outdoorwork und bestimmten Hauttumorformen**

Für das Spinaliom und seine Vorstufen besteht die beste Evidenz für eine kausale Beziehung zwischen chronischer UV-Exposition und Tumorentwicklung. Zahlreiche ältere und neuere Studien belegen, dass bei Outdoorworkern das Risiko für Spinaliome bei langjähriger chronischer Sonnenexposition signifikant erhöht, in manchen Fällen mehr als verdoppelt wird [3,4,5,6]. Das Tumorrisiko für Spinaliome ist mit der kumulativen Lebenszeitexposition assoziiert. Diese Tumoren treten typischerweise an Sonnenlicht-exponierten Hautpartien auf.

In Modellberechnungen führt eine 1%-ige Zunahme der UV-Strahlung zu einer Zunahme der Inzidenz von Plattenepithelkarzinomen um 2.5 bis 2.7%. Demnach würde bei einem Outdoorworker eine gegenüber einem gleich alten Indoorworker um 40% erhöhte UV-Belastung zu einer Verdoppelung der Inzidenz von Plattenepithelkarzinomen führen [3,4]. Eine konsistente Risikoverdoppelung durch Berufsstoffe und Tätigkeiten, die in der schon erwähnten Doppelliste erwähnt sind, erfüllt die Vorgabe von Artikel 9, Absatz 1 des Unfallversicherungsgesetzes, dass die berufliche Einwirkung zumindest vorwiegend sein muss, damit eine Berufskrankheit anerkannt werden kann. Arbeitsmedizinisch relevant ist auch, dass andere berufliche Noxen und Einwirkungen wie ionisierende Strahlung und Teer Plattenepithelkarzinome induzieren können oder – in Kombination mit UV – die Tumorbildung verstärken können (z.B. Benzpyrene). Solche Zusatzfaktoren sind im Einzelfall mitzubewerten.

Bei Basaliomen ist der Zusammenhang mit beruflichen UV-Einwirkungen komplexer. Basaliome treten meist, aber nicht nur an belichteten Hautstellen auf. Es sind zudem auch hereditäre Formen bekannt. Als beruflicher Zusatzfaktor ist beim Basaliom insbesondere die Arsenexposition zu beachten. Nebst der chronischen UV-Exposition ist bei der Verursachung offensichtlich wesentlich auch die intensive intermittierende UV-Exposition, die oft schon in der Kindheit, aber auch in der Freizeit und in den Ferien vorkommt, relevant [7]. Die Dosis-Wirkungsbeziehung von UV-Dosis und Tumorhäufigkeit ist beim Basaliom komplexer als beim Spinaliom, wobei die graphische Wiedergabe phasenweise nicht linear, sondern plateauförmig ist. Auch sind die epidemiologischen Daten bezüglich Outdoorworking und Risikoerhöhung für das Basaliom weniger einheitlich als beim Spinaliom. Verschiedene Studien, u.a. auch aus deutschen Bundesländern zeigten jedoch beim Basaliom für Arbeiten im Freien generell oder bestimmte Formen von Outdoorwork eine Risikoerhöhung um mehr als einen Faktor 2 [5,6]. Somit kann es angebracht sein, Basaliome auf belichteter Haut von langjährigen Outdoorworkern bei Vorliegen von Zeichen der chronischen Lichtschädigung wie aktinische Keratosen, aktinische Cheilitis oder solare Lentigo im Einzelfall als Berufskrankheit in Betracht zu ziehen [3].

Auch der Zusammenhang zwischen ultravioletter Strahlung und dem Auftreten maligner Melanome ist komplex und noch nicht im Einzelnen aufgeklärt. Beim Melanom scheinen nebst Sonnenbränden in der Jugend intermittierende, intensive UV-Expositionen zu einer signifikanten Risikoerhöhung zu führen, wobei letzteres oft auch für nicht berufliche UV-Expositionen typisch ist. Zahlreiche epidemiologische Studien weisen in der Mehrzahl nicht daraufhin, dass eine chronische berufliche UV-Belastung mit einem erhöhten Risiko für maligne Melanome verbunden ist [3,4,8]. Einschränkend ist zu erwähnen, dass diese

Studien nur bedingt die biologisch unterschiedlichen Melanomsubtypen differenzieren. Zumindest in einzelnen Studien wurde für das Lentigo-maligna-Melanom, das bevorzugt beim älteren Menschen in lichtexponierten Arealen auftritt, eine Abhängigkeit von der kumulativen Lebenszeit-UV-Belastung nachgewiesen. Oft sind die Fallzahlen zu diesem Subtyp in den Studien allerdings zu gering, um klare Aussagen zu erhalten. Auswertungen aus den Krebsregistern Rheinland-Pfalz und Bayern bestätigten die früheren Erkenntnisse, dass Outdoorworker kein erhöhtes Risiko für die Entwicklung von malignen Melanomen der Haut im Allgemeinen aufweisen [5,6]. Diese Ergebnisse dürften aufgrund der geographischen Nähe und der vergleichbaren Arbeitsbedingungen auch für die Schweiz repräsentativ sein.

Bei den aktinischen Keratosen und beim Morbus Bowen ist die epidemiologische Datenlage sehr unbefriedigend. Es gibt kaum Studien, welche dieser Frage nachgegangen sind. Dennoch gelten sie als Vorstufen des Spinalioms, und die Überlegungen zum Spinaliom sind daher auch für diese Tumorformen zu berücksichtigen.

### **Praktisches Vorgehen**

Die epidemiologische Datenlage, wie in verschiedenen Übersichten unter Federführung von T. L. Diepgen dargelegt, ergibt für die Schweiz folgende Handlungsempfehlung: Outdoorworker mit Plattenepithelkarzinomen (Spinaliomen) auf lichtexponierter Haut und langjähriger beruflicher UV-Exposition sind der zuständigen Unfallversicherung zu melden, damit das Vorliegen einer Berufskrankheit geprüft werden kann. Eine Anmeldung sollte auch bei Arbeitnehmenden mit ausgeprägter chronischer Lichtschädigung der Haut und aktinischen Keratosen erfolgen, wenn sie anamnestisch eine langjährige Outdoorarbeit aufweisen.

Das Kriterium für die Anerkennung ist beim Spinaliom der Nachweis einer Risikoverdoppelung durch die berufliche UV-Exposition im Einzelfall, was bei einer mindestens 40%-igen zusätzlichen beruflichen UV-Exposition im Vergleich zu einem reinen Indoorworker anzunehmen ist [3,4]. Für die Beurteilung ist somit nicht nur eine medizinische Bewertung, sondern in entscheidendem Mass auch eine technische Bewertung der Lebens-UV-Exposition und des beruflichen Anteils notwendig. Dazu verfügt der Bereich Physik der Suva über Modelle zur Berechnung der Expositionsdaten und Einschätzungsmöglichkeiten bezogen auf Körperpartien.

Für Basaliome ist eine Meldung an die Unfallversicherung in Betracht zu ziehen, wenn der Hauttumor bei einem langjährigen Outdoorworker auf belichteter Haut auftritt und gleichzeitig deutliche Zeichen der chronischen Lichtschädigung bestehen (vgl. oben). Auf jeden Fall müssen andere nicht berufliche Ursachen abgewogen und die langjährige berufliche UV-Exposition als überwiegender Risikofaktor wahrscheinlich gemacht werden können. Bei der Abwägung anderer nicht beruflicher Faktoren ist auf die Lokalisation, die klinische Erscheinungsform, auf das Vorliegen von Lichtschäden, die genetische Disposition sowie die Exposition gegenüber anderen Kanzerogenen (insbesondere Arsen) zu achten [3].

Für maligne Melanome hingegen ist der Zusammenhang mit der chronischen beruflichen UV-Exposition epidemiologisch und im Einzelfall wesentlich schwerer nachweisbar. Eine Meldung von Arbeitnehmenden mit beruflicher UV-Exposition, die solche Hauttumoren aufweisen, an die zuständige Unfallversicherung zur Prüfung einer Berufskrankheit kann daher zurzeit nicht empfohlen werden (als Ausnahme kann bei entsprechender Arbeitsanamnese und klaren Zeichen der chronischen UV-Schädigung der Haut das Lentigo-maligna-Melanom gelten).

Da die kumulative berufliche UV-Exposition offensichtlich das Risiko zur Entwicklung von Hauttumoren, insbesondere von nicht melanozytären Formen, ungünstig beeinflusst, ist es aus präventiver Sicht erforderlich, die berufliche UV-Exposition mit geeigneten Massnahmen zu vermeiden oder zumindest wirksam zu vermindern. Informationen auf der Suva Homepage und eine gezielte Checkliste für die Risiken Sonne, Hitze und Ozon helfen den betroffenen Branchen, die mit UV verbundenen Risiken zu erkennen und wirksam zu verhüten. Siehe: [www.suva.ch/sonne](http://www.suva.ch/sonne) .

### **Kommentar und Update 2017**

Die Abteilung Arbeitsmedizin Suva hat das Vorgehen betreffend beruflicher UV-Exposition und Hautkrebs erstmals 2010 veröffentlicht und im gleichen Jahr eine erste Fassung dieses Factsheets geschaffen [9]. Seither hat die Thematik in der Prävention noch wesentlich an Bedeutung gewonnen. Die Suva hat den Sonnenschutz bei Outdoor-Arbeit im Rahmen der Berufskrankheiten-Teilstrategie priorisiert und führt bei Berufsbranchen mit hohem Anteil an Outdoor-Arbeit gezielte Aktionen durch [10]. In Deutschland werden seit 2015 Plattenepithelkarzinome und multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung als Berufskrankheit (BK 5103) anerkannt. Dazu liegt eine ausführliche wissenschaftliche Begründung vor [11]. Bezüglich des Basalioms laufen in Deutschland in dieser Frage noch weitere Abklärungen, unter anderem ein von der Deutschen gesetzlichen Unfallversicherung gefördertes Forschungsprojekt zur beruflichen und ausserberuflichen Exposition gegenüber UV-Strahlung und der Entwicklung von Hautkrebs, das 2016 abgeschlossen werden konnte [12]. Dabei konnten wichtige zusätzliche Erkenntnisse für die Dosis-Wirkungs-Beziehungen sowohl für das Plattenepithelkarzinom als auch für das Basalzellkarzinom ermittelt werden. In einer 2016 veröffentlichten europäischen multi-zentrischen Fall-Kontrollstudie wurden Risikofaktoren für Hautkrebs bei Indoor- und Outdoorworkern untersucht. Während beim Spinaliom und Basaliom ein signifikant erhöhtes Risiko bei Outdoor-Arbeiten gefunden wurde, zeigte sich dieser Befund beim Melanom nicht [13]. Die Empfehlungen von 2010 werden aufgrund der erwähnten Publikationen und Erkenntnisse bis auf weiteres aufrechterhalten. Die Abteilung Arbeitsmedizin der Suva wird die Ergebnisse neuer Studien bewerten und gegebenenfalls implementieren.

## Literatur

1. Personenbezogene Messung der UV-Exposition von Arbeitnehmern im Freien: Beruf bestimmt massgeblich die UV-Belastung. *baua Aktuell* (1/2007): 6-7.
2. Milon A. et al.: Effective exposure to solar UV in building workers: influence of local and individual factor. *J Expo Sci Environ Epidemiol* 17 (2007): 58-68
3. Diepgen T.L., Blome O.: Hautkrebs durch UV-Licht – eine neue Berufskrankheit? Teil 2: Medizinischer und epidemiologischer Erkenntnisstand für die Aufnahme in die BK-Liste. *Dermatologie in Beruf und Umwelt*, 56 (2008): 47-56.
4. Diepgen T.L., Drexler H.: UV-Licht, Hautkrebs und Beruf. *Dermatologie in Beruf und Umwelt*, 53 (2005): 59-65.
5. Radespiel-Tröger M. et al.: Outdoor work and skin cancer incidence: a registry-based study in Bavaria. *Int Arch Occup Environ Health* 82 (2009): 357-363.
6. Seidler A. et al.: UV-exponierte Berufe und Hauttumoren: Berufsbezogene Auswertung von Daten des Krebsregisters Rheinland-Pfalz. *Zbl Arbeitsmed* 56 (2006): 78-90.
7. Rubin A. I. et al.: Basal-Cell Carcinoma. *N Engl J Med* 353 (2005): 2262-2269.
8. Gass R., Bopp M.: Melanom-Mortalität: Trends in der Schweiz. *Praxis* 94 (2005): 1295-1300.
9. Rast H.: Berufliche Ultraviolett-Exposition und Hautkrebs: Eine Standortbestimmung aus berufsdermatologischer Sicht. *Suva Medical* 81 (2010): 152-159
10. Rast H., Krtschek R.: Hautschutzinitiativen der Suva gegen chemische und physikalische Gefährdungen. *Suva Medical* 88 (2017): 90-94.
11. Wissenschaftliche Begründung für die Berufskrankheit „Plattenepithelkarzinome oder multiple aktinische Keratosen der Haut durch natürliche UV-Strahlung“ [https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/pdf/Begruendung-5103.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.baua.de/DE/Angebote/Rechtstexte-und-Technische-Regeln/Berufskrankheiten/pdf/Begruendung-5103.pdf?__blob=publicationFile&v=4)
12. Teil 2 des Forschungsprojekts „Durch UV-Strahlung induzierte bösartige Hauttumore“: Berufliche und ausserberufliche Exposition gegenüber UV-Strahlung und Hautkrebs. [http://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/ff-fb\\_0181.jsp](http://www.dguv.de/ifa/forschung/projektverzeichnis/ff-fb_0181.jsp)
13. Trakatelli M. et al.: Skin cancer risk in outdoor workers: a European multicenter case-control study. *J Eur Acad Dermatol Venereol* 30 (2016) Suppl 3: 5-11